

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	F I	
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A
G 1 0 L 9/00		G 1 0 L 9/00	N
9/18		9/18	A

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 32 頁)

(21) 出願番号	特願平8-526042	(71) 出願人	ノキア テレコミュニケーションズ オサケ ユキチュア
(86) (22) 出願日	平成 8 年(1996) 2月28日		フィンランド エフイーエンー02150 エ スプー ケイララーデンティエ 4
(85) 翻訳文提出日	平成 9 年(1997) 8月27日	(72) 発明者	ヴァイニオ ヤン
(86) 国際出願番号	P C T / F 1 9 6 / 0 0 1 1 6		フィンランド エフイーエンー33880 セ ークスィエールヴィ ローリンティエ 1
(87) 国際公開番号	W O 9 6 / 2 7 1 8 3		ペーセー
(87) 国際公開日	平成 8 年(1996) 9月6日	(74) 代理人	弁理士 中村 稔 (外 6 名)
(31) 優先権主張番号	9 5 0 9 1 7		
(32) 優先日	1995年2月28日		
(33) 優先権主張国	フィンランド (F I)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 テレコミュニケーションシステムにおけるスピーチコード化パラメータの処理方法

(57) 【要約】

本発明は、テレコミュニケーションシステムにおけるスピーチコードパラメータの処理に係る。スピーチエンコードにより発生されたスピーチフレームのスピーチコードパラメータは、スピーチパラメータのエラー修正、チャンネルコード化、及びエラーのない又はエラーのあるスピーチパラメータの処理が独立して実行されるグループ、いわゆる仮想チャンネルに分割される。従って、受信端においては、エラーのある及びエラーのないスピーチパラメータの処理(505)を、各仮想送信チャンネルの質に基づき各仮想送信チャンネル(502)において独立して制御することができる。従って、スピーチフレームの質の高い仮想チャンネルのスピーチパラメータは、エラーなしとして処理され、質の低い仮想チャンネルのスピーチコードパラメータのみと置き換えることができる。従って、仮想チャンネルの独立して処理された(505)スピーチパラメータは、スピーチフレームへと再組み立てされ(507)、これがデコードに送られる。エラーのあるスピーチフレームの情報の一部分が使用されるので、送信チャンネルから受け取ったスピーチ情報の使用をスピー

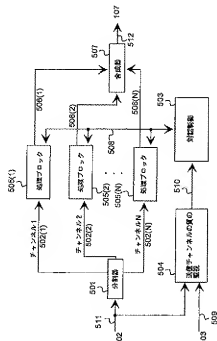


FIG. 3

【特許請求の範囲】

1. テレコミュニケーションシステムの受信器においてスピーチコードパラメータを処理する方法であって、送信チャンネルを経てコード化されたスピーチ信号を受け取り、該コード化されたスピーチ信号は、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを備え；上記スピーチ信号をチャンネルデコードし、エラーのあるスピーチフレームは、このチャンネルデコード動作において検出されそして指示され；以前のスピーチフレーム（1つ又は複数）に基づいてエラーのあるスピーチフレームのパラメータを処理し；そしてスピーチフレームに対してスピーチデコードを実行するという段階を備えた方法において、上記スピーチフレームの処理は、

スピーチフレームのスピーチコードパラメータを1つ以上のスピーチコードパラメータのグループに分割し、このグループは、論理的な仮想送信チャンネルを形成するものであり；

スピーチフレームの時間中より長い所定の監視周期中に上記仮想送信チャンネルの各々の質を決定し；そして

上記仮想送信チャンネルの上記決定された質に基づき各仮想送信チャンネルにおいてエラーのないスピーチコードパラメータ及びエラーのあるスピーチコードパラメータの処理を独立して制御する；

という段階を備えたことを特徴とする方法。

2. 各仮想送信チャンネルにおいて独立してエラーを検出し；

以前のスピーチフレーム（1つ又は複数）の対応するスピーチコードパラメータによりエラーを含む各仮想送信チャンネルにおいて独立してスピーチコードパラメータを処理し；

別々に処理されたスピーチコードパラメータグループをスピーチフレームへと再組み立てし；そして

その組み立てられたスピーチフレームをスピーチデコードする；

という段階を備えた請求項1に記載の方法。

3. 所定の監視周期中に受け取ったスピーチコードパラメータの質を監視することにより仮想送信チャンネルの質を決定する請求項1又は2に記載の方法。

4. スピーチコードパラメータの質は、所定の周期中に受け取った及びチャンネルデコードにより得られたスピーチコードパラメータから計算された信頼性の指示の累積関数として決定される請求項3に記載の方法。

5. エラーのある及びエラーのないフレームの累積分布を計算する請求項4に記載の方法。

6. 仮想チャンネルのパラメータに関連したエラー指示に基づき仮想送信チャンネルの質を決定し、上記エラー指示は、チャンネルデコード動作により得られる請求項1に記載の方法。

7. スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを含むスピーチ信号のための受信器であって、チャンネルデコーダ(101)と、スピーチフレームを処理する手段(104)と、スピーチデコーダ(106)とを備えた受信器において、上記スピーチフレームを処理する手段が、

N = 2、3、・・・とすれば、スピーチフレームのスピーチコードパラメータを、1つ以上のスピーチコードパラメータを各々含むN個のグループに分割するために分割手段(501)と；

上記グループのスピーチコードパラメータの質及び／又はチャンネルデコーダ(101)から得たエラー指示に基づいて上記スピーチコードパラメータグループの1つを本質的に独立して各々処理するN個の処理チャンネル(502)と；

これらの並列処理チャンネルから別々に処理されたパラメータグループを、スピーチデコーダ(106)に付与されるスピーチフレームへと組み立てる組立手段とを備えたことを特徴とする受信器。

8. 各々の処理チャンネルは、

エラーのあるスピーチコードパラメータを検出する手段(602)と、

1つ以上の以前のスピーチフレームの対応するスピーチコードパラメータが記憶されるメモリ(604)と、

エラーとして識別されたスピーチコードパラメータを、上記メモリに記憶されたスピーチコードパラメータに基づいて形成されたパラメータと交換する処理及び交換ユニット(601)とを備えている請求項7に記載の受信器。

9. スピーチフレームを処理する上記手段は、

全送信チャンネルの質を監視する手段(504)と、

送信チャンネルの質に従属して処理チャンネルの対話を制御する制御ユニット(503)とを備えた請求項7又は8に記載の受信器。

10. テレコミュニケーションシステムにおいてスピーチコードパラメータを処理する方法であって、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを形成することによりスピーチ信号をエンコードし；スピーチフレームをチャンネルコード化しそしてそれにエラーチェックビットを追加し；スピーチフレームをデータリンク接続を経て受信端へ送信し；スピーチフレームを受信端で受け取り；スピーチ信号をチャンネルデコードし、エラーのあるスピーチフレームは上記チャンネルデコード動作において検出されそして指示され；以前のスピーチフレーム（1つ又は複数）に基づいてエラーのあるスピーチフレームのパラメータを処理し；そしてスピーチフレームに対してスピーチデコードを実行するという段階を備えた方法において、

A) スピーチフレームのチャンネルコード化は、

a 1) スピーチフレームのスピーチコードパラメータを1つ以上のスピーチコードパラメータのグループに分割し、このグループは論理的な仮想送信チャンネルを形成し；そして

a 2) 各仮想送信チャンネルにおいて独立してエラー指示コード化を実行するという段階を備え；

B) 受信端におけるスピーチフレームの処理は、

b 1) 上記エラー指示コード化に基づいて独立して各仮想送信チャンネルの質を決定し；そして

b 2) 上記仮想送信チャンネルの上記決定された質に基づき各仮想送信チャンネルにおいてエラーのないスピーチコードパラメータ及びエラーのあるスピーチコードパラメータの処理を独立して制御するという段階を備えたことを特徴とする方法。

11. 送信器が、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを形成するスピーチエンコーダ(701)と、チャンネルエンコーダ(705,709,713)を備え、そして受信器が、チャンネルデコーダ(722,725,728)と、スピーチフレームを処理

する手段(505)と、スピーチデコーダ(733)とを備えたテレコミュニケーションシステムにおいて、送信器がコード化ユニット(702)を備え、このコード化ユニットは、スピーチフレームのスピーチコードパラメータを、1つ以上のスピーチコードパラメータを各々含むN個の仮想チャンネルに分割し、そして各仮想チャンネルにおいて独立してエラー指示コード化(704)を実行し、受信器の上記スピーチフレームを処理する手段は、各仮想送信チャンネルの質に基づき上記仮想送信チャンネルの1つのスピーチコードパラメータを本質的に独立して各々処理する(505)N個の処理チャンネルを更に備え、上記質は、所定数のスピーチフレームにおいて関連する仮想チャンネルのエラー指示コード(722-723,725-726,728-729)により発生されたエラー指示に基づいて決定され、そして更に、N個の並列な処理チャンネルからの処理されたパラメータグループを、スピーチデコーダ(733)に付与されるスピーチフレームへと組み立てる組立手段(732)を備えたことを特徴とするテレコミュニケーションシステム。

【発明の詳細な説明】**テレコミュニケーションシステムにおけるスピーチ
コード化パラメータの処理方法****発明の分野**

本発明は、テレコミュニケーションシステムにおいて送信リンクを経てスピーチフレームとして受信したスピーチコード化パラメータを処理する方法に係る。

先行技術の説明

スピーチの送信をサポートするデジタルテレコミュニケーションシステムにおいては、スピーチ信号が、通常は、スピーチコード化及びチャンネルコード化の2つのコード化動作を受ける。

スピーチコード化は、送信器においてスピーチエンコーダにより行われるスピーチエンコード動作と、受信器においてスピーチデコーダにより行われるスピーチデコード動作とを含む。送信器に設けられたスピーチエンコーダは、スピーチの特殊な特性を考慮する適当なスピーチコード化方法を使用することによりスピーチ信号を圧縮し、単位時間当たりのスピーチを表すのに使用されるビット数を減少し、これにより、スピーチ信号を送信するのに必要な送信容量も減少する。コード化されたスピーチは、スピーチの特性を表すスピーチコードパラメータの形態で与えられる。送信経路を経て送信されるスピーチ信号は、特殊なスピーチフレームにおけるこれらのスピーチコードパラメータで構成される。受信器に設けられたスピーチデコーダは、逆の動作を実行し、そしてスピーチエンコーダにより発生されたスピーチコードパラメータに基づいてスピーチ信号を合成する。例えば、パンヨーロピアン移動通信システムGSM（移動通信用のグローバルなシステム）は、RPE-LTP（規則的パルス励起一長時間予想）スピーチコード化を使用し、これは、長時間予想及び短時間予想の両方を用いている。コード化は、スピーチ送信のためのLAR、RPE及びLTPパラメータを発生する。

スピーチを送信するデジタルテレコミュニケーションシステムでは、送信経路に送信エラーが発生し、これらのエラーは、受信器におけるスピーチ信号の質を低下させる。チャンネルコード化は、送信器において行われるチャンネルエンコード動作と、受信器において行われるチャンネルデコード動作を含む。チャネル

ルコード化の目的は、送信されたスピーチコードビット（パラメータ）を、送信チャンネルに生じるエラーから保護することである。チャンネルコード化では、スピーチコードビットが送信中にエラーを受け、それらを修正できないか、又はチャンネルコード化方法に基づくある最大数よりエラーが少なければ、チャンネルコード化により送信中に生じたエラーを修正できるかを単に検出できるだけである。チャンネルコード化の動作は、スピーチコードビット間に追加されるエラーチェックビットに基づくものであり、このようなエラーチェックビットは、チャンネルコードビットとも称する。送信器のスピーチエンコーダにより発生されたビットは、チャンネルエンコーダに加えられ、該エンコーダは、多数のエラーチェックビットをビットに付加する。例えば、上記のGSM全レート送信チャンネルでは、送信速度が9.8 kビット/sのエラーコードビットが、13 kビット/sのスピーチコードビットに付加され、従って、チャンネルにおけるスピーチ信号の全送信速度は、22.8 kビット/sとなる。チャンネルデコーダは、受信器においてチャンネルエンコードをデコードし、スピーチエンコーダにより発生された13 kビット/sのビット流のみがスピーチデコーダに加えられる。チャンネルデコードに関しては、チャンネルデコーダは、もし可能であれば、チャンネルに生じたエラーを検出／修正する。

スピーチの質に関するスピーチコードビットの意義は、通常は、重要性の高いスピーチコードパラメータでは1ビットのエラーがあっても同期音声に可聴障害を生じるが、重要性の低いビットでは多数のエラーがあってもほとんど影響ないというように変化する。スピーチコードビットの重要性の差の程度は、本質的に使用するスピーチコード化方法に依存するが、ほとんどのスピーチコード化方法では少なくとも若干の相違を見ることができる。このため、スピーチ送信方法を開発するときには、スピーチの質に関して最も重要なビットが、重要性の低いビットよりも良好に保護されるように、チャンネルコード化が通常はスピーチコード化と共に設計される。例えば、GSMシステムの全レートトラフィックチャンネルにおいては、スピーチエンコーダにより発生されたビットがそれらの重要性に関して3つの異なるクラスに分割され、最も重要なクラスは、チャンネルコード化においてエラー検出及びエラー修正コードの両方によって保護され、第2の

重要なクラスは、エラー修正又はエラー検出コードのみによって保護され、そして最も重要性の低いクラスは、チャンネルコード化において全く保護されない。

従来のテレコミュニケーションシステムでは、エラスピーチフレームが通常はエンティティとして取り扱われ、これは、チャンネルデコードで修正を行うことのできないエラーが送信チャンネルから受け取ったスピーチフレームにおいて検出された場合に、そのスピーチフレーム全体が拒絶され、そしてスピーチコードパラメータを減衰するか又は適当に外挿することにより、最後に受け取られたエラーのないスピーチフレームが使用されることを意味する。例えば、GSMシステムは、1つの3ビットパリティチェックコードを使用し、これに基づいて、全スピーチフレームがエラーとして分類され、そしてエラスピーチフレームの処理が開始される。

図1は、スピーチ信号を送信するテレコミュニケーションシステムの受信器のブロック回路図である。送信チャンネルから受け取ったスピーチフレーム100は、チャンネルデコーダ101に送られる。チャンネルデコーダ101は、使用するスピーチコード化方法に基づくスピーチコードパラメータ102と、エラー指示103を各スピーチフレームごとに発生する。エラー指示103は、チャンネルデコーダ101で修正を行うことのできないエラーが受信スピーチフレーム100に検出されたかどうかに関する情報を与える。スピーチコードパラメータは、更に、ブロック104に送られ、ここでパラメータが処理される。処理は、通常、システムがエラスピーチフレームを置き換えることを含む。処理されたコードパラメータ105は、スピーチデコーダ106へ送られ、該デコーダは、このパラメータに基づいてスピーチ信号107を同期させる。

本出願人の以前の特許出願F I I 9 4 4 3 4 5 (本発明の出願日には未公開)は、図2のブロック図に示すシステムであって、図1のチャンネルデコーダ101とスピーチデコーダ106との間のブロック104においてコードパラメータを処理するためのシステムを開示している。チャンネルデコーダから到着するスピーチフレーム401は、最初に、エラー検出ブロック407において分析される。ブロック407の分析と、チャンネルデコーダから得たエラー指示400とにより、スピーチフレームは、ブロック410においてエラー又はエラーなしと分

類

される。ブロック410は、この情報に基づいてスイッチ408を調整し、スイッチは、エラーなしフレームの処理ブロック406又はエラーフレームの交換ブロック402のいずれを出力403に切り換えるべきかを決定する。スピーチフレームがエラーなしであると分かった場合には、スイッチ408が状態2に調整され、この場合、スピーチフレームは、ブロック406を経て適当に処理されて出力403へ送られ、そしてそこからスピーチデコーダへ更に送られる。スピーチフレームがエラーであると分かった場合には、ブロック410は、スイッチ408を状態1に調整し、従って、交換ブロック402は、エラーなしとして受け取られて適当に変更された以前のスピーチフレームを出力403に与える。欠陥フレームの交換ブロック402及びエラーなしフレームの処理ブロック406の両方は、もし必要であれば、ブロック409で定められるデータリンク接続の質に基づいて制御することができる。ブロック405は、最後に受け取ったエラーなしスピーチフレームを含む遅延素子であり、これに基づいてブロック402は交換を実行する。ブロック406により行われる制御は、例えば、GSM仕様06.11に基づく状態構造をもつ状態マシン構造体によって行われる。

現在の方法の利点は、比較的簡単なことである。受け取ったスピーチフレームはユニットとして処理され、エラースピーチパラメータとエラーなしパラメータとの交換、及びエラーなしスピーチコードパラメータの処理がたとえデータリンク接続の質に基づいて制御されるとしても、これは、スピーチフレームの全てのスピーチコードパラメータに対して一緒に行われる。従って、1つの交換手順、例えば、GSM仕様06.11に基づく手順のみが使用され、この交換手順は、通常は、チャンネルコード化が異なるスピーチコードパラメータを異なる程度に保護することを考慮せずに全てのスピーチコードパラメータの処理を制御し、従って、異なるスピーチコードパラメータに含まれるエラーの分布及び頻度が変化する。スピーチフレームは、それが1つのエラーでも含んでいれば、エラーとして解釈され、スピーチコードパラメータの交換/減衰がスタートする。従って、スピーチデコーダの出力は、スピーチフレームにおいて単一の保護されたスピー

チコードパラメータがエラーであるだけでも、減衰されるか又は全く無音状態にされる。しかしながら、スピーチフレームのスピーチコードパラメータの一部分

はエラーがないこともあり、従って、減衰及び交換は、このようなエラーなしのスピーチパラメータに対しても行われ、即ちそれらはかなり悲観的に行われ、スピーチ信号の中断や、スピーチの質の低下を生じさせる。又、状態マシン構造に基づくエラーなしスピーチフレームのスピーチコードパラメータの処理においては、以前のスピーチフレームに生じたエラーに基づいて幾つかのパラメータが著しく減衰されることも考えられる。

又、使用するエラーチェック情報がしばしば欠陥であったり、あまり有効でなかったりもする。例えば、GSMシステムの3ビットパリティチェックは、多数の非修正の送信エラーを検出することができず、これは、本出願人が行ったテストによれば、スピーチデコーダにより合成されるスピーチに最も強烈な且つ不快な擾乱を生じさせる。

発明の要旨

本発明の目的は、スピーチコード化において送信チャンネルから得られるスピーチ情報の量を最大にすると共に、エラーのあるスピーチコードパラメータの影響を最小にするよう試み、これにより、スピーチの質に対する送信エラーの影響をできるだけ小さく保つことにより、スピーチコードパラメータを処理することである。

これは、テレコミュニケーションシステムの受信器においてスピーチコードパラメータを処理する方法であって、送信チャンネルを経てコード化されたスピーチ信号を受け取り、該コード化されたスピーチ信号は、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを備え；上記スピーチ信号をチャンネルデコードし、エラーのあるスピーチフレームは、このチャンネルデコード動作において検出されそして指示され；以前のスピーチフレーム（1つ又は複数）に基づいてエラーのあるスピーチフレームのパラメータを処理し；そしてスピーチフレームに対してスピーチデコードを実行するという段階を備えた方法により達成される。この方法は、スピーチフレームのスピーチコードパラメータを1つ以上のスピーチコ

ードパラメータのグループに分割し、該グループは、論理的な仮想送信チャンネルを形成し；スピーチフレームの時間中より長い所定の監視周期中に上記仮想送信チャンネルの各々の質を決定し；そして上記仮想送信チャンネルの上記決定さ

れた質に基づき各仮想送信チャンネルにおいてエラーのないスピーチコードパラメータ及びエラーのあるスピーチコードパラメータの処理を独立して制御するという段階を備えたことを特徴とする。

又、本発明は、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを含むスピーチ信号のための受信器であって、チャンネルデコーダと、スピーチフレームを処理する手段と、スピーチデコーダとを備えた受信器にも係る。この受信器は、上記スピーチフレームを処理する手段が、スピーチフレームのスピーチコードパラメータを、1つ以上のスピーチコードパラメータを各々含むN個のグループに分割するために分割手段と（ $N=2, 3, \dots$ ）；上記グループのスピーチコードパラメータの質及び／又はチャンネルデコーダから得たエラー指示に基づいて上記スピーチコードパラメータグループの1つを本質的に独立して各々処理するN個の処理チャンネルと；これらの並列処理チャンネルから別々に処理されたパラメータグループを、スピーチデコーダに付与されるスピーチフレームへと組み立てる組立手段とを備えたことを特徴とする。

又、本発明は、テレコミュニケーションシステムにおいてスピーチコードパラメータを処理する方法であって、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを形成することによりスピーチ信号をエンコードし；スピーチフレームをチャンネルコード化しそしてそれにエラーチェックビットを追加し；スピーチフレームをデータリンク接続を経て受信端へ送信し；スピーチフレームを受信端で受け取り；スピーチ信号をチャンネルデコードし、エラーのあるスピーチフレームは上記チャンネルデコード動作において検出されそして指示され；以前のスピーチフレーム（1つ又は複数）に基づいてエラーのあるスピーチフレームのパラメータを処理し；そしてスピーチフレームに対してスピーチデコードを実行するという段階を備えた方法にも係る。この方法は、A) スピーチフレームのチャンネルコード化が、a 1) スピーチフレームのスピーチコードパラメータを1つ以上

のスピーチコードパラメータのグループに分割し、このグループは論理的な仮想送信チャンネルを形成し；そしてa 2）各仮想送信チャンネルにおいて独立してエラー指示コード化を実行するという段階を備え；B）受信端におけるスピーチフレームの処理が、b 1）上記エラー指示コード化に基づいて独立して各仮想送

信チャンネルの質を決定し；そしてb 2）上記仮想送信チャンネルの上記決定された質に基づき各仮想送信チャンネルにおいてエラーのないスピーチコードパラメータ及びエラーのあるスピーチコードパラメータの処理を独立して制御するという段階を備えたことを特徴とする。

又、本発明は、送信器が、スピーチコードパラメータを含むスピーチフレームを形成するスピーチエンコーダと、チャンネルエンコーダとを備え、そして受信器が、チャンネルデコーダと、スピーチフレームを処理する手段と、スピーチデコーダとを備えたテレコミュニケーションシステムにも係る。このシステムは、送信器がコード化ユニットを備え、このコード化ユニットは、スピーチフレームのスピーチコードパラメータを、1つ以上のスピーチコードパラメータを各々含むN個の仮想チャンネルに分割し、そして各仮想チャンネルにおいて独立してエラー指示コード化を実行し、受信器の上記スピーチフレームを処理する手段は、各仮想送信チャンネルの質に基づき上記仮想送信チャンネルの1つのスピーチコードパラメータを本質的に独立して各々処理するN個の処理チャンネルを更に備え、上記質は、所定数のスピーチフレームに関連した仮想チャンネルのエラー指示コード化により発生されたエラー指示に基づいて決定され、そして更に、N個の並列な処理チャンネルからの処理されたパラメータグループを、スピーチデコーダに付与されるスピーチフレームへと組み立てる組立手段を備えたことを特徴とする。

本発明の基本的な考え方は、送信チャンネルと、そこへ送信され及びそこから受信されるスピーチフレームとが1つのユニットとして処理されず、スピーチフレームのスピーチコードパラメータがグループへと分割され、各グループにおいて、エラーのないスピーチコードパラメータの処理又はエラーのあるスピーチフレームの使用が独立して制御される。これは、通常、送信チャンネルに送られる

スピーチコードパラメータがそれらの重要性に基づいて保護されることをベースとするもので、従って、良好に保護されたスピーチコードパラメータのエラー分布及び頻度は、不十分に保護されたパラメータとは異なる。送信エラーは、スピーチフレームのビットにおいて均一には分布されない。従って、実際の物理的な送信チャンネルではなく、各パラメータグループ又は単一のスピーチコードパラ

メータが、物理的な送信チャンネル内に個々の論理的な「サブチャンネル」又は「仮想チャンネル」を与えることが考えられ、このような仮想チャンネルは、他の仮想チャンネルとは異なる特性を有する。従って、各仮想送信チャンネルにおいて、エラーのないパラメータの処理又はエラーのあるスピーチフレームの使用も、各仮想送信チャンネルの質に基づいて独立して制御することができる。従って、良好な仮想送信チャンネルのスピーチコードパラメータの処理は、最悪の仮想送信チャンネルの質に基づいて制御される必要がなく、交換手順は、当該仮想送信チャンネルの良好な保護性を考慮するか、又は処理されるべきスピーチフレームにおいて上記仮想チャンネルのエリアにエラーが生じていないことを考慮することができる。このため、従来のシステムにおいて完全なエラーとして分類されたスピーチフレームの良質の仮想チャンネルのスピーチパラメータは、悪質な仮想チャンネルのスピーチコードパラメータのみを交換するだけで、エラーなしとして処理することができる。従って、エラーのあるスピーチフレームの情報の一部分を使用することができ、これにより、送信チャンネルから受け取ったスピーチ情報のスピーチデコードにおける利用性が増大され、これは、僅かにエラーのあるスピーチフレームが全部破棄された状態に比して、例えば、スピーチに生じる中断が減少される。又、増加されそして更に収束されたエラー指示が未検出エラーの数を減少し、ひいては、最悪の可聴障害を著しく低減する。

本発明においては、物理的な送信チャンネルの質、及び仮想送信チャンネルの質は、スピーチフレームの時間中より長く好ましくは複数のスピーチフレームである所定の監視周期中に、当該チャンネルにおいて受け取ったスピーチコードパラメータの質を監視することによって決定される。送信チャンネルの質は、監視周期中に受け取られ及びチャンネルデコーダから得られたスピーチコードパラメ

ータから計算された信頼性指示の累積関数として決定されてもよい。最も簡単な方法は、エラーのない及びエラーのあるスピーチパラメータグループの累積分布を計算することである。

本発明の好ましい実施形態においては、各仮想チャンネルの質は、受け取った全スピーチフレームの質の推定値、即ち全物理的送信チャンネルの質と、他のスピーチコードパラメータ又はパラメータグループの質の推定値、即ち他の仮想チ

ャンネルの質にも影響され、ここで、所与の瞬間に処理されるスピーチコードパラメータは、例えば、行われるスピーチデコード動作に依存する。

従って、本発明においては、スピーチフレームの完全な又は部分的な交換は、スピーチフレームの多数の独立した部分で行われるが、これら部分は、もし必要であれば、他の部分の動作に関する情報を使用することができる。従って、上記所定の周期にわたって決定された各仮想チャンネルの質が十分に良好である場合には、エラーのあるスピーチフレームの一部分を使用することができる。一方、監視周期中の各仮想チャンネルの質が、使用した監視周期内にかなり不良である場合には、単一の完全にエラーのないスピーチフレームの部分が破棄される。例えば、50個のスピーチフレームがエラーのあるフレームである場合には、スピーチの質の観点から1つのエラーなしスピーチフレームでは不十分である。その結果、本発明は、単一のスピーチフレームよりもスピーチの質及び明瞭さに対して重要な長い時間周期にわたってスピーチ信号を処理することができる。単一のスピーチフレームの使用は、スピーチに急激な変化を生じさせ、従って、スピーチの質を低下させる。本発明は、各スピーチコードパラメータの質に関してできるだけ正確な情報を得ることを目的とするもので、従って、送信チャンネルから得たスピーチ情報の量を最大にすると共に、エラーのあるスピーチコードパラメータの影響を最小にすることができ、従って、デコードされたスピーチ信号の質に対する送信エラーの影響が小さく保たれる。エラーについて正確な指示が得られそしてパラメータの処理をあるパラメータのみに集中できるときには、聴覚的に激しい障害の数が減少され、これにより、スピーチパラメータは、障害が生じた送信チャンネルにおいて著しく減衰され過ぎることはない。

図面の簡単な説明

以下、添付図面を参照して、本発明の好ましい実施形態を詳細に説明する。

図1は、スピーチ信号を送信するテレコミュニケーションシステムにおける受信器のブロック回路図である。

図2は、公知のコードパラメータ処理ユニットのブロック図である。

図3は、本発明によるスピーチコードパラメータ処理のブロック図である。

図4は、図3の処理ブロック505の動作を例示する図である。

図5は、送信器の主たる特徴を示す図である。

図6は、受信器の主たる特徴を示す図である。

好ましい実施形態の詳細な説明

本発明によるスピーチコードパラメータ処理は、デジタルスピーチ信号が送信されるいかなるデジタルテレコミュニケーションシステムにも適用でき、この信号は、送信端において、適当なスピーチコード化方法によりある形態のスピーチコードパラメータへとコード化されて送信経路を経て送信され、そして受信器において、送信されたスピーチコードパラメータにより合成スピーチ信号へとデコードされる。

本発明は、例えば、図1に示すテレコミュニケーションシステムの受信部分に使用することができ、これら部分は、スピーチコードパラメータがスピーチデコーダ106へ送られる前に、チャンネルデコーダから得られるか又は他の方法で推定されるスピーチコードパラメータのエラー指示に基づき、スピーチコードパラメータを処理することを含む。従って、本発明は、図1のスピーチコードパラメータ処理ブロック104を改善する方法を包含する。システム全体の性能の最適化については、チャンネルデコーダ101及びスピーチデコーダ106を本発明による処理ブロック104の動作に適応させるよう変更することも通常は好ましい。しかしながら、必要に応じて、本発明は、チャンネルデコーダ101及びスピーチデコーダ106の構造及び動作を変更せずに、処理ブロック104に適用することができる。

本発明に関しては、スピーチデコーダ106がどんなスピーチコード化方法を

使用するかは重要でない。というのは、本発明は、スピーチフレームに別々に含まれるか又は小さなグループに含まれたスピーチコードパラメータを処理することをベースとするからである。これらのグループは、各特定のケースに最も適したやり方でスピーチコード化方法特有に決定することができ、従って、使用するスピーチコード化方法は、本発明の基本的な考え方に何ら影響しない。それ故、特定のスピーチコード化方法をここで説明する必要はなからう。しかしながら、公知方法の一例として、GSM移動通信システムのRPE-LTP方法が挙げられる。スピーチコードパラメータを送信するのに使用される送信フレーム、即ち

スピーチフレームの厳密な構造も、本発明にとって重要ではない。スピーチフレームの厳密な構造は、テレコミュニケーションシステム及び送信リンクに基づいて自由に変更することができ、ここでは、特定のスピーチフレーム構造を詳細に説明しない。しかしながら、既知のスピーチフレームの一例として、GSM移動通信システムのTRAUフレームを取り上げ、スピーチ送信におけるこのようなフレームの使用は、GSM仕様書08.60に述べられている。

チャンネルデコーダ101には、もし可能であれば、エラーのあるスピーチフレームを検出するある形式のエラー検出及び修正手順を設けなければならない。チャンネルデコーダ101又は受信器の他の部分が、本発明のパラメータ特有の仮想チャンネルを確立するに十分な正確なエラー指示を与えない場合には、多数のパラメータより成るパラメータグループから仮想チャンネルを形成することができ、或いはスピーチコードパラメータの分布及び相互関係に基づいて、即ちスピーチの特性を使用することにより、エラー指示を推定することができる。スピーチの1つの特性は、スピーチコードパラメータの全ての考えられる組合せが、必ずしも、エラーのないスピーチフレームに生じないことである。

本発明については、テレコミュニケーションシステムにおいて、仮想チャンネルを構成する各スピーチコードパラメータ又はパラメータグループに対し個々のエラーチェック指示を送信できるのが好ましい。又、推定は、例えば、受信したソフト判断値から送信されるエラーチェック指示を伴わずに、パラメータ特有に実行することもできる。これは、非常に多数の送信されるエラーチェック指示を

意味し、従って、これら指示に使用される送信速度も増加する。従って、テレコミュニケーションシステムにおいては、エラーチェック情報を送信するのに送信チャンネル容量の比較的大きな割合を使用できねばならない。この目的のための付加的な容量は、例えば、新たな更に開発されたスピーチコード化方法が既存のテレコミュニケーションシステムにおける従来のスピーチコード化方法に代わって又はそれと共に構成され、その新たな方法が低い送信レートで動作するときに得られる。テレコミュニケーションシステムにおけるこのような変更の例が、本出願人の以前のフィンランド特許出願第943302号に開示されている。

しかしながら、図3及び4について以下に述べる本発明の好ましい実施形態に

ついては、テレコミュニケーションシステム又は他の手段により使用されるエラー修正コードに基づいて推定されるパラメータグループのエラー性/欠陥性の指示がチャンネルデコーダ又は受信器の他の部分から得られるものと仮定する。このような指示は、例えば、GSMに基づくBFI（不良フレーム指示）である。エラーのあるフレームのエラー検出及び識別は、GSM仕様書05.03（チャンネルコード化）に述べられている。

図3において、処理ユニット104は、チャンネルデコーダ101からスピーチフレーム102を受け取る入力511を備えている。分割手段501は、スピーチフレームを、単一のスピーチコードパラメータ又はそのグループより成る仮想チャンネル502(1)・・・502(N)へと分割する。各仮想チャンネル502(1)・・・502(N)には、専用の独立した処理及び交換手順ブロック505(1)・・・505(N)が設けられ、これには、仮想チャンネルのスピーチコードパラメータ(1つ又は複数)が与えられる。ブロック505(1)・・・505(N)で処理されるスピーチコードパラメータ506(1)・・・506(N)は、組立手段507において、スピーチフレーム107へと再組み立てされ、これは、出力512を経てスピーチデコーダ106(図1)へ送られる。送信リンク監視ブロック504は、スピーチフレーム102から計算されたエラー指示と、チャンネルデコーダ101から入力509に受け取られたエラー指示103とによってスピーチコードパラメータの質を監視する。又、これらの

エラー指示103は、以下に詳細に述べる仮想チャンネル特有のエラー指示を含んでもよい。このように確立されるスピーチコードパラメータ値の推定値510は、処理及び交換手順505の対話を制御するブロック503へ送られ、該ブロック503は、制御バス508を経てブロック505(1)・・・505(N)を制御する。バス508は、必要に応じて各ブロック505を別々に制御したりエラー指示のような情報を各ブロックに送信したりするのに使用できる多数の信号を含む。又、制御ブロック503は、異なる仮想チャンネルの処理及び交換ブロックの機能が感知し得る仕方で整合されるよう確保する。この整合は、使用するスピーチコード化方法と、そのスピーチコードパラメータの相互依存性性に基いている。この整合は、例えば、ブロック504が送信リンクの質を非常に不

良であると定義したときに、制御ブロック503が、単一スピーチコードパラメータの値に関わりなく、スピーチパラメータを減衰するように全ての処理及び交換ブロック505(1)・・・505(N)を集中的に調整する。送信チャンネルの質は、例えば、所定の周期中に受け取られた及びチャンネルデコーダ101から得られたスピーチコードパラメータ102から計算された信頼性指示の累積関数として決定される。最も簡単なものとしては、送信チャンネルの質は、例えば、信号103のみに基づき、エラーのないスピーチフレーム及びエラーのあるスピーチフレームの累積分布として決定することができる。

図4のブロック図は、図3の処理及び交換ブロック505を実施する1つの方法を示す。分割手段501により仮想チャンネル502に付与される単一スピーチコードパラメータ又はスピーチコードパラメータグループは、処理ブロック601及びエラーパラメータ検出ブロック602へ送られる。処理ブロック601は、エラーのあるパラメータ及びエラーのないパラメータの処理を実行する。処理ブロック601の動作は、制御ブロック603から得た信号605により制御され、この信号は、スピーチコードパラメータ又はスピーチコードパラメータグループのエラー性を指示する。処理ブロック601により処理されたスピーチコードパラメータ506は、ブロック505の出力607を経て合成ブロック507(図4)へ送られる。更に、処理されたスピーチコードパラメータは、出力6

07から、既に使用されたスピーチコードパラメータのバッファ604へフィールドバックされ、このバッファは、仮想チャンネルのN個の以前のスピーチフレームの処理されたスピーチコードパラメータP1、P2・・・PNを含む。バッファメモリ604は、処理ブロック601に接続されて、記憶されたスピーチコードパラメータP1、P2・・・PNをエラーのあるスピーチコードパラメータの処理及び交換手順に使用するようにする。制御信号605に基づき、処理ブロック601は、エラーのないパラメータを処理するか、又はエラーのあるパラメータをバッファメモリ604から得たパラメータと交換する。最も簡単なものとしては、エラーのないパラメータの処理とは、仮想チャンネル502から受け取ったスピーチコードパラメータが出力607を経て組立手段507へ送信されることを意味する。これは、通常、データリンク接続の質が高いことを信号

508が指示するときに行われる。エラーのあるスピーチコードパラメータの処理及び交換は、適当な処理及び交換手順で行うことができ、例えば、スピーチフレームのエラーのあるスピーチコードパラメータを、バッファメモリ604に記憶されたN個の以前のスピーチフレームのスピーチコードパラメータP1、P2・・・PNの平均値と交換することにより行うことができる。仮想チャンネルの質が低い場合には、エラーのあるフレームnは、エラーのない以前のフレームn-1と交換されず、フレームn-1からフレームnへのパラメータ値の変化が、例えば、式 $f(n) - 0.5 * f(n-1) + 0.5 * a(n)$ によりフィルタされ、ここで、 $f()$ 及び $a()$ は、修正アルゴリズムの出力及び入力である。スピーチコードパラメータを減衰及び交換する際には、例えば、GSM仕様書06.11（全レートスピーチトラフィックチャンネルのためのロストフレームの置き換え及びミュートイング）に記載された手順を使用することもできる。

又、検出ブロック602は、受け取ったスピーチコードパラメータの分布及び相互関係に基づいてエラーの指示を推定することもできる。従って、スピーチの特性が利用され、例えば、スピーチコードパラメータの全ての考えられる組合せ及び値が、必ずしも、エラーのないスピーチフレームに生じないことが利用される。例えば、許容できる組合せ又は値をスピーチコードパラメータに対して定義

することができ、これらの組合せ又は値からずれたスピーチコードパラメータは検出ブロック602においてエラーとして定義され、従って、検出ブロック602は、エラー指示608を与える。或いは、スピーチコードパラメータに対して例えば禁止の組合せ及び値を定義することができ、これらの組合せ又は値に一致するスピーチコードパラメータは、エラー指示608を生じる。又、エラーのあるスピーチコードパラメータを検出するのに使用される基準は、送信チャンネルの質と共に変化してもよく、その表示は、例えば信号508の形態で得られる。検出ブロック602においては、例えば、本出願人の以前のフィンランド特許出願第944345号に記載された検出手順を適用することができるが、ここではエラー指示が単一スピーチコードパラメータ又はそのグループに対して与えられるのであって、全スピーチフレームに対して与えられるのではないという相違がある。又、検出ブロック602は、当該仮想チャンネルのスピーチコードパ

ラメータに存在するエラーを表すエラー指示をチャンネルデコーダ101又は受信器の他の部分から得ることもできる。

制御ブロック603は、例えば、GSM仕様書06.11に基づく状態マシンを含むことができ、この状態マシンは、検出ブロック602から得たエラー指示608に基づいてブロック601で行われるスピーチコードパラメータの処理を制御する。更に、制御ブロック603の動作は、図4の制御ブロック503から得られる仮想チャンネル対話制御信号508により影響される。制御信号508は、実際のチャンネルデコーダから得たエラー指示と、他の仮想チャンネル502の動作及び状態に関する情報とで構成される。従って、各仮想チャンネルには独立した判断を行う専用の状態マシン構造が設けられる。これは、たとえエラーのあるスピーチコードパラメータが検出され、そしてエラーのあるスピーチコードパラメータの交換手順を1つの仮想チャンネル502においてたどったとしても、他の仮想チャンネル502は、エラーのないスピーチコードパラメータの処理を依然として実行し、即ち、例えば、図3の状態マシン構造の状態0にある。従って、本発明によるスピーチコードパラメータの処理は、この1つの仮想チャンネルのみのスピーチコードパラメータを変化させ、そして不変である他の仮想

チャンネルのスピーチコードパラメータを更に組立手段507へ送信する。従って、スピーチデコード動作は、元のスピーチフレームに与えられたスピーチ情報のできるだけ多くを使用することができ、これは、スピーチ信号における障害及び中断の数を減少すると共に、全スピーチフレームが破棄された状態に比して可聴スピーチの質を改善する。更に、エラーのあるスピーチフレームのスピーチコードパラメータの一部分を上記のように使用できるので、例えば、図2のスイッチ408が不要となる。というのは、各仮想チャンネルの処理ブロック505において、出力607に送られるスピーチコードパラメータは、それがエラーのあるスピーチフレームから発せられたものであるかエラーのないスピーチフレームから発せられたものであるかに関わりなく、常にバッファメモリ604に記憶されるからである。

図5は、スピーチフレームに仮想チャンネル特有のエラー指示を形成する送信器を示す。スピーチ信号700は、スピーチエンコーダ701に送られ、該エン

コーダは、GSMシステムの全レフトトラフィックチャンネルに基づいてスピーチフレームを発生するが、このスピーチフレームは、エンコーダ701の更に開発されたスピーチコード化方法により、260ビットではなく220のスピーチコードパラメータビットを含む。分割器702は、スピーチコードパラメータを次のように3つの仮想送信チャンネル1、2及び3に分割する。

チャンネル1への38のスペクトルパラメータビット（ブロック703）；

チャンネル2へのスピーチ信号の増幅度及び基本的周波数を表す62のビット（ブロック707）；及び

チャンネル3へのスピーチ合成フィルタの120の励起ビット（ブロック711）。

これら3つの仮想送信チャンネル1、2及び3の各々において、エラーチェックビットは、各々、エラーコード化ブロック704、708及び712においてスピーチパラメータビットに独立して追加され、そしてチャンネルコード化は、チャンネルエンコーダ705、709及び713において各々独立して実行される。

2つの最も重要な仮想チャンネル1及び2には、3ビットのCRCパリティチェックコード(CRC)が設けられる。仮想チャンネル3にはエラーチェックビットが与えられない。

チャンネルコード化の後に、仮想チャンネル1、2及び3は、各々、82、138及び236個のビットを発生し(ブロック706、710及び714)、これらは、1つの456ビットのスピーチフレームに合成され(ブロック715)そして送信チャンネル716へ送信される。

図6は、図5の送信器により発生されたスピーチフレームを受信するのに適した受信器の主たる特徴を示す。456ビットのスピーチフレームは、送信チャンネル716から分割器720に受け取られ、該分割器は、仮想チャンネル1、2及び3のチャンネルコード化されたスピーチコードビットをそれに対応する仮想チャンネルに分割し、即ちチャンネル1への82ビット(ブロック721)、チャンネル2への138ビット(ブロック724)及びチャンネル3への236ビット(ブロック727)に分割する。各チャンネルにおいて、チャンネルデコード

動作は、各々、チャンネルデコーダ722、725及び728で独立して実行され、そしてCRCパリティチェックは、各々、チェックブロック723、726及び729において実行される。その後、スピーチパラメータビットは、処理ブロック505(1)、505(2)及び505(3)へ送られ、これらブロックは、エラーのない及びエラーのあるスピーチコードパラメータを各仮想チャンネルに対し独立して処理する。又、仮想チャンネルのパラメータが修正できないエラーを含むことがブロック723又は726により検出された場合には、エラー指示730又は731が処理ブロックに送られる。ブロック505は、例えば図4のブロック505と同様である。ブロック505により処理されたスピーチパラメータは、組立手段732に送られ、これは、220のスピーチコードビットを含むスピーチフレームを与え、このスピーチフレームは、スピーチデコーダ733に送られる。ブロック505には、その対話を整合する制御ユニット734が設けられ、この制御ユニットは、図3の制御ブロック503と同様である。

以上、幾つかの実施形態を参照して本発明を詳細に説明したが、これは、単に

本発明を例示するものに過ぎず、請求の範囲に規定された本発明の精神及び範囲内で種々の変更や修正がなされ得ることが明らかであろう。

【図1】

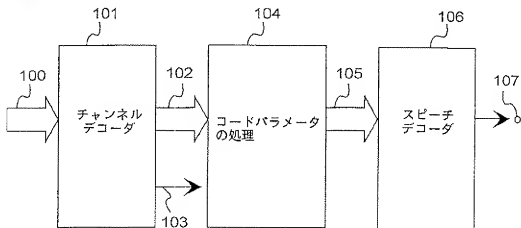


FIG. 1

【図2】

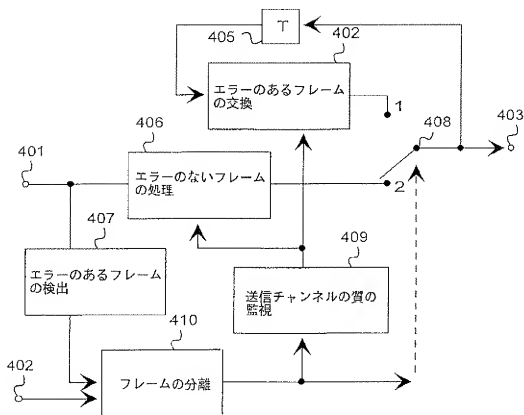


FIG. 2

【図3】

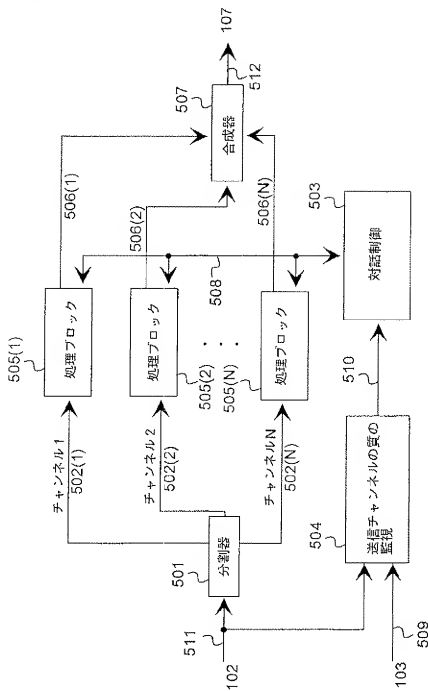


FIG. 3

【図4】

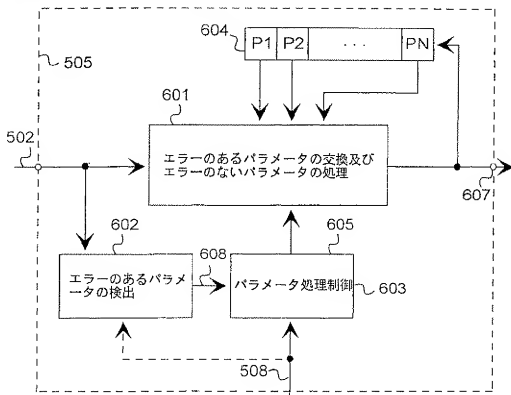


FIG. 4

【図5】

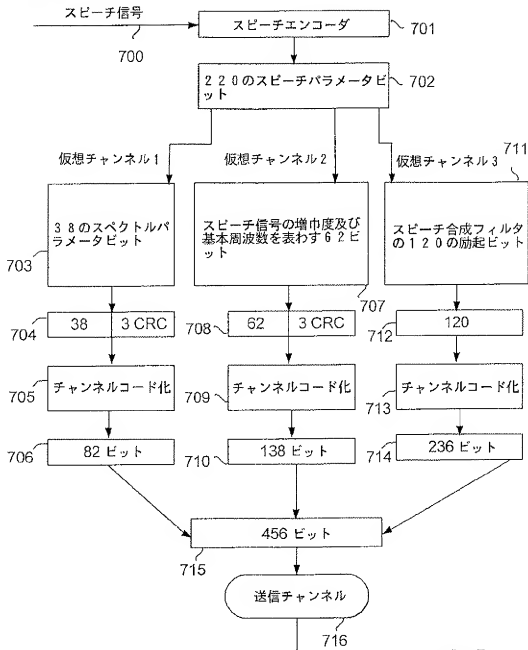


FIG. 5

【図6】

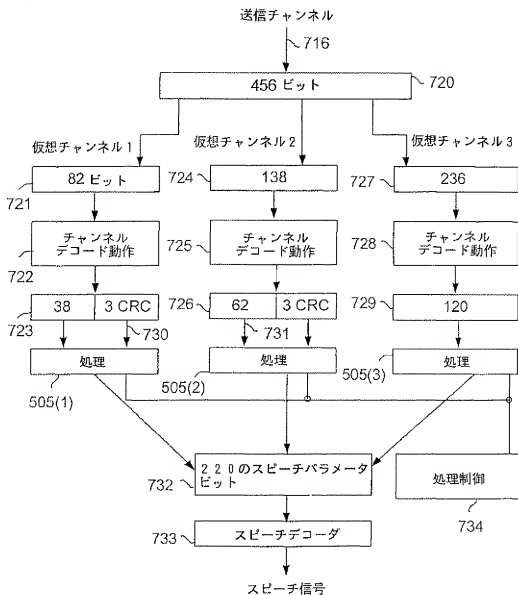


FIG. 6

【國際調查報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FI 96/00116

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC6: G10L 9/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC6: G10L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5255343 A (HUAN-YU SU), 19 October 1993 (19.10.93), column 5, line 28 - column 6, line 36, figures 3a,3b, claim 1 ---	1-11
A	WO 9315502 A1 (QUALCOMM INCORPORATED), 5 August 1993 (05.08.93), claim 1 ---	1-11
A	ELEKTOR ELECTRONICS, January 1994, P. McArdle, "Coding for GSM", chapter 3 ---	1-11
A	US 5097507 A (RICHARD L. ZINSER ET AL), 17 March 1993 (17.03.93), abstract ---	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"X" either document has postdated on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (see specification)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to modify the principle or thereby underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document(s) taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such document(s), such combination being obvious to a person skilled in the art

"A" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 August 1996

Date of mailing of the international search report

29-08-1996

Name and mailing address of the ISA/
Swedish Patent Office
Box 9055, S-102 42 STOCKHOLM
Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Mikael Sollerhed
Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/FI/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 96/00116

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5073940 A (RICHARD L. ZINSER ET AL), 17 December 1991 (17.12.91), abstract --	1-11
A	WO 9501682 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET LM ERICSSON), 12 January 1995 (12.01.95), claim 1 --	1-11
A	WO 9417472 A1 (MOTOROLA INC.), 4 August 1994 (04.08.94), figure 3, claim 1 -- -----	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

31/07/96

PCT/FI 96/00116

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A- 5255343	19/10/93	CA-A- 2090284	27/12/93
WO-A1- 9315502	05/08/93	AU-A- 3593993	01/09/93
		EP-A- 0624275	17/11/94
		FI-A- 943538	27/09/94
		JP-T- 7506439	13/07/95
		NO-D- 942751	00/00/00
		PL-A- 305984	20/02/95
		ZA-A- 9300450	28/12/93
US-A- 5097507	17/03/93	CA-A- 2025307	23/06/91
		GB-A,B- 2240013	17/07/91
		HK-A- 82694	26/08/94
		JP-A- 3201839	03/09/91
		SG-A- 95794	28/10/94
US-A- 5073940	17/12/91	CA-A- 2021618	25/05/91
		GB-A,B- 2238933	12/06/91
		HK-A- 82794	26/08/94
		JP-A- 3175830	30/07/91
		SG-A- 95994	28/10/94
WO-A1- 9501682	12/01/95	AU-A- 7134494	24/01/95
		CA-A- 2142903	12/01/95
		CN-A- 1113097	06/12/95
		EP-A- 0658294	21/06/95
		FI-A- 950945	01/03/95
		JP-T- 8500949	30/01/96
		NO-A- 950798	02/05/95
		US-A- 5491719	13/02/96
WO-A1- 9417472	04/08/94	AU-B- 662679	07/09/95
		AU-A- 5986094	15/08/94
		CA-A- 2117560	04/08/94
		CN-A- 1094553	02/11/94
		EP-A- 0632911	11/01/95
		JP-T- 7505276	08/06/95
		US-A- 5497383	05/03/96

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(KE, LS, MW, SD, SZ, UG), UA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN

【要約の続き】

一チデコード動作において増加することができ、これは、僅かにエラーがあっても全てのスピーチフレームが破棄された状態に比して、例えばスピーチに生じる中断を減少する。又、増加されずして更に集中されたエラー指示は、未検出エラーの数を減少し、従って、最悪の可聴障害を著しく低減する。